

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03177039
PUBLICATION DATE : 01-08-91

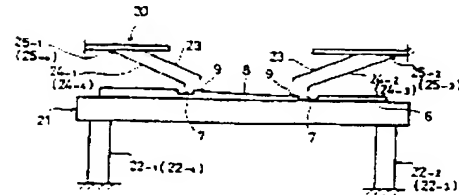
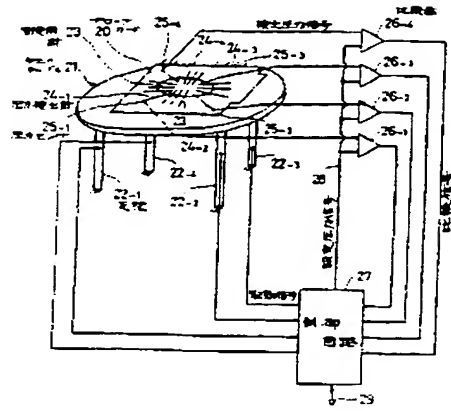
APPLICATION DATE : 05-12-89
APPLICATION NUMBER : 01315921

APPLICANT : FUJITSU YAMANASHI ELECTRON:KK;

INVENTOR : HIRAIWA MASAYUKI;

INT.CL. : H01L 21/66 G01R 1/073 G01R 31/26

TITLE : SEMICONDUCTOR TESTING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To make contact pressure between all the bonding pads and the measuring needles by providing a plurality of scattered pressure detecting needles besides the measuring needles on a probe card and controlling the parallelism between the probe card and a wafer table.

CONSTITUTION: When a test start signal is applied to a control circuit 27 from a terminal 29, respective support posts 22.1-22.4 are uniformly elongated and a table 21 is moved upwardly, and a semiconductor chip 8 approaches a probe card 20, and bonding pads 9 are brought into contact with the extremities of respective measuring needles 23, and the surfaces of scribe lines 7 are brought into contact with respective pressure detecting needles 24.1-24.4. At that time, outputs from pressure sensors 25.1, 25.4 rise early, and outputs from pressure sensors 25.2, 25.3 rise slightly later. Before respective output voltages reach a set voltage V_0 , the outputs from respective comparators 26.1-26.4 are positive, and upwardly driving voltage is applied uniformly to respective support posts 22.1-22.4. Accordingly, the table 21 is stopped as its parallelism with respect to the probe card 20 is adjusted so that the output voltages of respective pressure sensors 25.1-25.4 are made together equal to the set voltage V_0 .

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-177039

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)8月1日

H 01 L 21/66
G 01 R 1/073
31/26

B 7013-5F
E 6723-2G
J 8203-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 半導体試験装置

⑮ 特 願 平1-315921

⑯ 出 願 平1(1989)12月5日

⑰ 発 明 者 平 岩 正 幸 山梨県中巨摩郡昭和町紙漕阿原1000番地 株式会社富士通
山梨エレクトロニクス内

⑱ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 出 願 人 株式会社富士通山梨エレクトロニクス 山梨県中巨摩郡昭和町紙漕阿原1000番地

⑳ 代 理 人 弁理士 伊東 忠彦 外2名

明 細 書

3. 発明の詳細な説明

1. 発明の名称

半導体試験装置

2. 特許請求の範囲

ウェハテーブル上に固定された半導体ウェハに形成された半導体チップのパッドとプローブカードの測定用針とを接触させて該半導体チップの電気的試験を行う半導体試験装置において、

上記プローブカード(20)を、上記測定用針(23)とは別に接触圧力を検出する圧力検出針(24₋₁~24₋₄)を複数本分散して設けた構成とし、

且つ、上記プローブカードと上記ウェハテーブルとの平行度を、上記各圧力検出針の検出圧力が設定圧力となるように制御する制御手段(22₋₁~22₋₄、25₋₁~25₋₄、26₋₁~26₋₄、27)を有してなる構成の半導体試験装置。

(概要)

プローブカードを使用して半導体ウェハに形成された半導体チップの電気的試験を行う半導体試験装置に関し、

全部のボンディングパッドと測定用針との接触圧力を適正圧力とすることを可能とすることを目的とし、

ウェハテーブル上に固定された半導体ウェハに形成された半導体チップのパッドとプローブカードの測定用針とを接触させて該半導体チップの電気的試験を行う半導体試験装置において、上記プローブカードを、上記測定用針とは別に接触圧力を検出する圧力検出針を複数本分散して設けた構成とし、且つ、上記プローブカードと上記ウェハテーブルとの平行度を、上記各圧力検出針の検出圧力が設定圧力となるように制御する制御手段を有して構成する。

(産業上の利用分野)

本発明はプローブカードを使用して半導体ウェハに形成された半導体チップの電気的試験を行う半導体試験装置に関する。

この種の試験装置による試験では、半導体チップ上のボンディングパッドとプローブカードとの電気的接続は、測定用針をボンディングパッドと接触させて得ている。

測定用針とボンディングパッドとの接触圧力が予め定めてある適正圧力より高すぎると、ボンディングパッドが損傷して半導体チップの歩留りが低下させたり、測定用針の弾性劣化を招いてしまう。逆に低すぎると、電気的接続が不安定となる恐れがある。

また、半導体ウェハについてみると、その表面の平面度は相当に良いというわけではなく、半導体チップによっては表面が斜めに傾斜しているものもある。

このような表面状態の半導体ウェハの各半導体チップの全部のボンディングパッドに対して測定

用針を適正圧力で精度良く接触させることのできる半導体試験装置の実現が望まれていた。

(従来の技術)

第6図は従来の半導体試験装置の1例を示す。

1はプローブカードであり、第7図に併せて示すように、複数の測定用針2と一つのエッジセンサ3が設けてある。エッジセンサ3は、測定用針2がウェハと接触したことを検出して信号を出力する。

プローブカード1は所定高さ位置に固定してある。

4はウェハテーブルであり、駆動機構5により上下動される。

6はウェハテーブル4上に吸着された半導体ウェハである。

7はスクライブライン、8は半導体チップ、9はボンディングパッドである。

試験時には次のように動作する。

まず、各ボンディングパッド9が測定用針2の

先端と対向する状態に位置セットされて、駆動機構5が上方方向に駆動され、ウェハテーブル4が上動される。

駆動回路10は、エッジセンサ3からの検出信号が入来した時点を基準として、これから予め定められている一定時間動作し、その後動作を停止する。

これにより、ウェハテーブル4は、エッジセンサ3が信号を出力した後、例えば数10ミクロン上昇して停止する。

この状態で、全部で測定用針2が所定の針圧で、半導体チップの全部のボンディングパッド9と接触し、測定用針2とボンディングパッド9とが電気的に接続される。

(発明が解決しようとする課題)

半導体ウェハ6の表面状態はミクロンのオーダーでみると十分に良好ではなく、場合によっては、第6図中の半導体チップ8のように、表面が多少傾斜していることもある。

また、ウェハテーブルとプローブカードの機械的平行度も固定されたものであり誤差をもつ。

一方、ウェハテーブル4は、エッジセンサ3が信号を出力した時点の高さより、微小寸法上昇した位置で停止する。

このため、第8図に示すように、左側の測定用針2が通常より過大に圧み、左側のボンディングパッド9への針圧が過大となる。

このため、左側のボンディングパッド9が損傷して半導体チップの歩留りが低下してしまう。

また、左側の測定用針2が弾性劣化を起こし易くなる。

本発明は全部のボンディングパッドと測定用針との接触圧力を適正圧力とすることを可能とした半導体試験装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、ウェハテーブル上に固定された半導体ウェハに形成された半導体チップのパッドとプローブカードの測定用針とを接触させて該半導体

チップの電氣的試験を行う半導体試験装置において、

上記プローブカードを、上記測定用針とは別に接触圧力を検出する圧力検出針を複数分散して設けた構成とし、

且つ、上記プローブカードと上記ウェハテーブルとの平行度を、上記各圧力検出針の検出圧力が設定圧力となるように制御する制御手段を有して構成する。

(作用)

上記複数分散して設けた圧力検出針と制御手段とは半導体チップの上面の状態の如何に関係なく、全部のボンディングパッドの測定用針との接触圧力を所定の適正圧力とする。

(実施例)

第1図及び第2図中、20はプローブカードであり、所定高さに固定してある。

21は円形のウェハテーブルである。

26₋₁～26₋₄は比較器であり、その一方の入力端子には、各圧力センサ25₋₁～25₋₄の検出圧力信号が加えられる。

27は制御回路であり、ライン28を通して各比較器26₋₁～26₋₄のもう片方の入力端子に、測定用針23が適正圧力になるように、初期設定値を、電気信号として加えている。

各比較器26₋₁～26₋₄は、検出圧力信号の電圧と設定圧力信号の電圧を比較し、前者が後者より小さいときは正の信号を出力し、この逆のときは負の信号を出力し、両者が等しいと信号は零となる。

また制御回路27は、各比較器26₋₁～26₋₄からの比較信号を加えられ、これに応じて支柱22₋₁～22₋₄に駆動信号を出力する。

次に、上記構成の装置の動作について説明する。

ウェハテーブル21には半導体ウェハ6が吸着固定してあり、従来例の場合と同じく上面が多少傾斜している半導体チップ8を試験する場合について説明する。

22₋₁～22₋₄はモータ等によって伸縮可能な支柱であり、ウェハテーブル21のうち四方向四等分した部位に設けてある。

この支柱22₋₁～22₋₄が同時に伸縮することにより、ウェハテーブル21が上昇又は下降される。

また支柱22₋₁～22₋₄が個別的に伸縮することによりウェハテーブル21が傾斜されプローブカード20に対する平行度が可変される。

プローブカード20には、複数の測定用針23とは別に、4本の圧力検出針24₋₁～24₋₄が設けてある。

圧力検出針24₋₁～24₋₄は、第3図に示すように、半導体チップ8の各コーナーの直ぐ外側の部分に接触するように、均等に分散して配してある。

圧力検出針24₋₁～24₋₄の配置と上記の支柱22₋₁～22₋₄の配置とは対応している。

各圧力検出針24₋₁～24₋₄には針圧を検出するための圧力センサ25₋₁～25₋₄が設けてある。

試験開始信号が端子29より制御回路27に加えられると、制御回路27よりの駆動信号により、各支柱22₋₁～22₋₄が一樣に伸長され、テーブル21が上昇され、半導体チップ8がプローブカード20に接近し、ボンディングパッド9が各測定用針23の針先に接触し、スクライブライン7の表面が各圧力検出針24₋₁～24₋₄に接触する。

半導体チップ8の上面の傾斜状態からして、スクライブライン7の表面は、最初に圧力検出針24₋₁、24₋₄に接触し、少し遅れて圧力検出針24₋₂、24₋₃に接触する。

従って圧力センサ25₋₁～25₋₄の出力は第4図(A)～(D)に示すように、圧力センサ25₋₁、25₋₄の出力が早く上昇し、圧力センサ25₋₂、25₋₃の出力が僅かに遅れて上昇する。

各出力の電圧が零の間及び設定圧力信号の電圧V₀に達するまでの間は、各比較器26₋₁～26₋₄の出力は正であり、各支柱22₋₁～22₋₄には一樣に上方への駆動電圧が加えられる。

圧力センサ25₋₁～25₋₄のうち圧力センサ25₋₁、25₋₄の出力電圧が最初に電圧V₀に達する。

すると、比較器26₋₁、26₋₄の出力が零となり、制御回路27からの支柱22₋₁、22₋₄への駆動出力電圧が零となり、支柱22₋₁、22₋₄の伸長はこの時点t₁で停止する。

また、別の支柱22₋₂、22₋₃はなおも伸長する。

支柱22₋₂、22₋₃はテーブル21を傾斜させつつ伸長する。

支柱22₋₂、22₋₃の伸長により、圧力センサ25₋₂、25₋₃の出力電圧も電圧V₀に達する。

すると、比較器26₋₂、26₋₃の出力が零となり、制御回路27からの支柱22₋₂、22₋₃への駆動出力電圧が零となり、支柱22₋₂、22₋₃の伸長はこの時点t₂で停止する。

従って、テーブル21は、各圧力センサ25₋₁～25₋₄の出力電圧が共に設定電圧V₀とされるように、プローブカード20に対する平行度を調

うにすることもできる。

また本発明は、プローブカードの取付精度が悪くした場合にも同様な効果を有する。

また圧力センサは、圧力検出針付け根部分に設けた構成でも、先端に設けた構成でもよい。

(発明の効果)

以上説明した様に、本発明によれば、半導体ウェハの平面状態の如何に関係なく、常に、半導体チップの全部のボンディングパッドと測定用針とを適正圧力で接触させることが出来る。

このため、過大な針圧をかけてボンディングパッドを損傷させ、この結果、半導体チップの歩留りを低下させてしまう不都合を防止出来る。

また、測定針が過大に振んで弾性劣化を起こすことを未然に防止することが出来る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の半導体試験装置の一実施例を示す図、

整されて停止する。

これにより、半導体チップ8の上面が傾斜している場合や、機械的平行度誤差を含む場合でも、全部のボンディングパッド9が、測定用針23と適正圧力で接触することになる。

従って、ボンディングパッド9についてみると、針圧が過大となることが原因でのボンディングパッドの損傷は発生せず、半導体チップの歩留り低下を防止できる。

また、測定用針23についてみると、針の弾性劣化を防止し得、全部の測定用針23の針先を含む面の平面性を長年に亘って良好にし得る。

また、半導体チップ8の上面の平面状態がどのようなであっても、テーブル21は試験する半導体チップ8の上面の平面状態に応じて傾斜し、全部のボンディングパッドが測定用針と適正圧力で接触する状態とされる。

また、ウェハテーブルの代わりに、プローブカードを傾斜状態とする手段を設け、全部のボンディングパッドが測定用針と設定圧力で接触するよ

第2図は第1図中プローブカードとウェハテーブルとの部分の立面図、

第3図はプローブカードの針と、ウェハ上のチップの位置関係を示す平面図、

第4図は各圧力センサの出力信号を示す図、

第5図は試験時の状態を示す図、

第6図は従来の半導体試験装置の1例を示す図、

第7図は従来のプローブカードの針を示す図、

第8図は従来の試験時の状態を示す図である。

図において、

6は半導体ウェハ、

7はスクライプライン、

8は半導体チップ、

9はボンディングパッド、

20はプローブカード、

21はウェハテーブル、

22₋₁～22₋₄は支柱、

23は測定用針、

24₋₁～24₋₄は圧力検出針、

25-1～25-4は圧力センサ、
26-1～26-4は比較器、
27は制御回路
を示す。

特許出願人 富士通株式会社

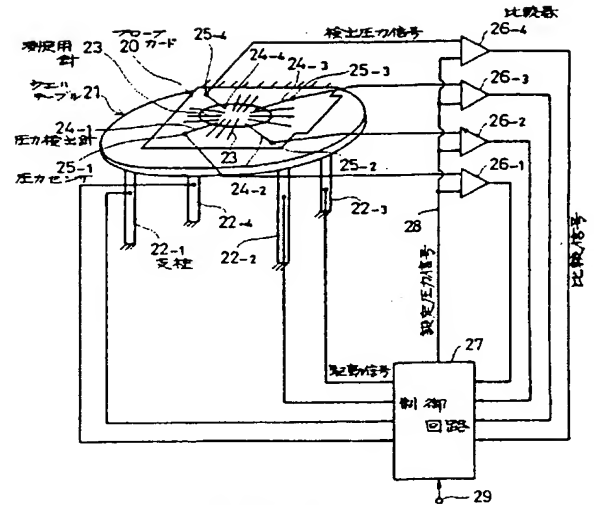
同 株式会社富士通山梨

エレクトロニクス

代理人 弁理士 伊東 忠彦

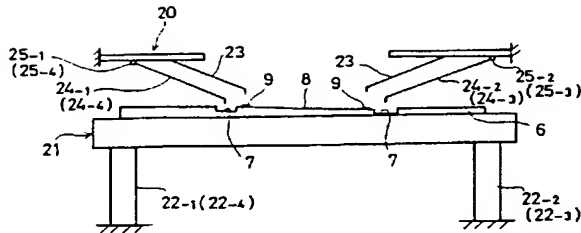
同 弁理士 松浦 兼行

同 弁理士 片山 修平



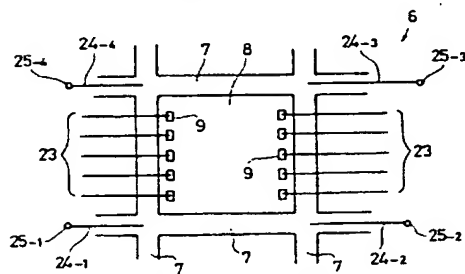
本発明の半導体試験装置の一実施例を示す図

第 1 図



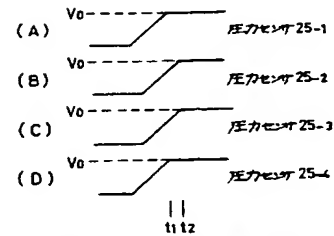
第1図中プローブカードとウエハの部分の立面図

第 2 図



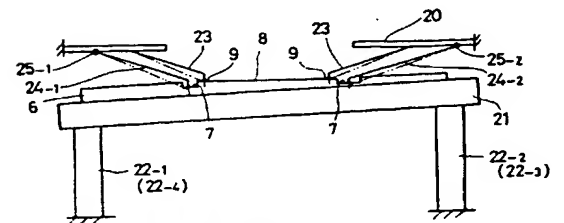
プローブカードの針を示す平面図

第 3 図



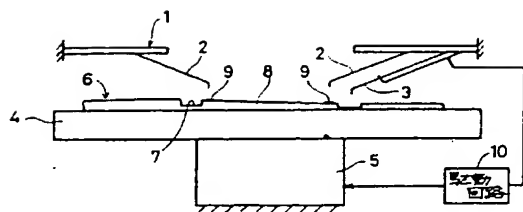
各圧力センサの出力を示す図

第 4 図



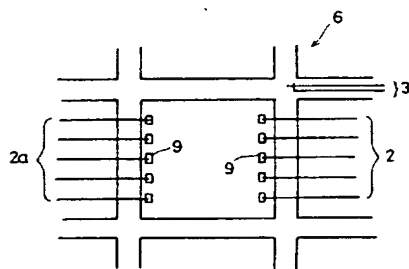
試験時の状態を示す図

第 5 図



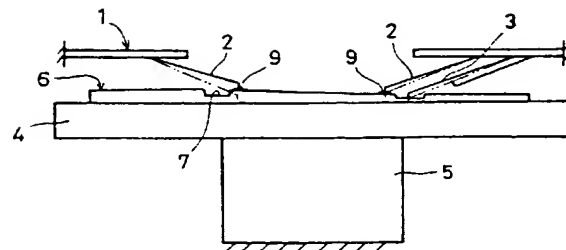
従来の半導体試験装置の一例を示す図

第 6 図



プローブカードの斜を示す図

第 7 図



試験時の状態を示す図

第 8 図

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION RELATING TO DECLARATION MADE UNDER PCT RULE 4.17

(PCT Rules 26ter.2(b), 47.1(a-ter) and 48.2(a)(x)
and Administrative Instructions, Section 419)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

CASTELUCCI, Victor, J.
Pillsbury Winthrop, LLP
11682 El Camino Real
Suite 200
Carmel Valley, CA 92130-1593
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

RECEIVED

JUL 23 2004

PILLSBURY WINTHROP LLP

Date of mailing (day/month/year) 09 July 2004 (09.07.2004)	
Applicant's or agent's file reference 044182-0308763	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2004/007929	International filing date (day/month/year) 15 March 2004 (15.03.2004)
Applicant <div style="text-align: center;">APPLIED PRECISION, LLC</div>	

1. The applicant is hereby **notified** of the following regarding the declaration indicated below in respect of
(name(s) indicated in the declaration) GUNDERSON, Gary :
 - (i) ☐ declaration as to the identity of the inventor (Rules 4.17(i) and 51bis.1(a)(i) and Section 211)
 - (ii) ☐ declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for or be granted a patent (Rules 4.17(ii) and 51bis.1(a)(ii) and Section 212)
 - (iii) ☐ declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim priority of the earlier application (Rules 4.17(iii) and 51bis.1(a)(iii) and Section 213)
 - (iv) ☒ declaration of inventorship (for the purposes of the designation of the United States of America) (Rules 4.17(iv) and 51bis.1(a)(iv) and Section 214)
 - (v) ☐ declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty (Rules 4.17(v) and 51bis.1(a)(v) and Section 215)

2. ☒ **Addition or correction of the declaration within the time limit under Rule 26ter.1.**

The added or corrected declaration was received on (date), 30 June 2004 (30.06.2004), which was received within the time limit under Rule 26ter.1.

Any declaration referred to under items 1(i) to (iv) whether or not the declaration complies with Rule 4.17, will be communicated to the designated Offices concerned pursuant to Rule 47.1(a-ter) and any declaration referred to under item 1(v) will be published as part of the pamphlet pursuant to Rule 48.2(a)(x).

3. ☐ **Failure to add or correct the declaration within the time limit under Rule 26ter.1.**

The declaration, was received on (date) _____, which was **after** the expiration of the time limit under Rule 26ter.1; therefore, any such declaration referred to under items 1(i) to (iv) will **not** be communicated to the designated Offices concerned, any such declaration referred to under item 1(v) will **not** be published as part of the pamphlet, and any signed declaration referred to under item 1(iv) is attached. **Such declaration should be submitted by the applicant directly to the designated Offices concerned.**

4. The applicant's attention is drawn to Rule 51bis.2 which provides that the designated Office shall not, unless it may reasonably doubt the veracity of the declaration concerned, require any document or evidence relating to the subject matter of any declaration complying with Rule 4.17(i) to (iv) which is contained in the request or submitted to the International Bureau or directly to the designated Office. Note, however, that Rule 51bis.2 may not apply in respect of certain States. For further information, see Notes to the request form, Box No. VIII.

5. A copy of this notification is being sent to the receiving Office and the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer <div style="text-align: center;">Norbert RIGHETTO</div>
Facsimile No. (41-22) 338.70.80	Telephone No. (41-22) 338.98.89

THIS PAGE BLANK (USPTO)